

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

Method for allocating time slots to a multichannel connection in a switching device

Given a method for allocating time slots to a multichannel connection, the incoming and outgoing time slots are respectively provided with an identification character that unambiguously defines the sequence, and at least one auxiliary variable is determined, which, for a point in time, relates to the difference between a number of outgoing time slots and incoming time slots for the multichannel connection within the respective frame [or: range]. As a result of the inventive method and the inventive switching device, a multichannel connection is assured upon maintenance of the bit integrity.

Translation / April 10, 2001 / Yvonne / 120 words

**This Page Blank (uspto)**

99 P 5894



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 196 11 236 C 1

⑤1 Int. Cl.®:  
H 04 J 3/24  
H 04 L 5/22  
H 04 L 12/52  
H 04 Q 11/04

②1 Aktenzeichen: 196 11 236.2-31  
②2 Anmeldetag: 21. 3. 96  
④3 Offenlegungstag: —  
④6 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 11. 96

DE 196 11 236 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

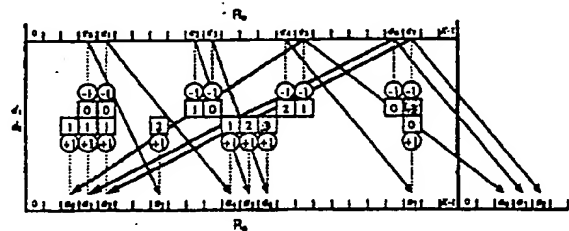
⑦2 Erfinder:  
Spahl, Gerd, Dipl.-Inform., 82178 Puchheim, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 51 75 539  
US 51 23 010

⑤4 Verfahren zur Zuordnung von Zeitlagen zu einer Mehrkanal-Verbindung in einer Vermittlungseinrichtung

⑤7 Bei einem Verfahren zur Zuordnung von Zeitlagen zu einer Mehrkanal-Verbindung werden die ankommenden und abgehenden Zeitlagen jeweils mit einer die Reihenfolge eindeutig festlegenden Kennung versehen und zumindest eine Hilfsgröße bestimmt, die sich für einen Zeitpunkt auf die Differenz zwischen einer Anzahl abgehender Zeitlagen und ankommender Zeitlagen für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen bezieht. Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vermittlungseinrichtung wird eine Mehrkanal-Verbindung unter Wahrung der Bit-Integrität gewährleistet.



DE 196 11 236 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung von Zeitlagen zu einer Mehrkanal-Verbindung in einer Vermittlungseinrichtung.

Vermittlungseinrichtungen (US 5 175 539, US 5 123 010) in Kommunikationssystemen dienen dem Aufbau, der Steuerung und dem Abbau von Verbindungen zur Übertragung von Nutzinformation. Im einfachsten Fall besteht die Vermittlungseinrichtung aus einer Koppelstufe, die einen Teilnehmer A mit einem Teilnehmer B verbindet. Die Anschlüsse der Teilnehmer A und B können dabei auf einem Port oder verschiedenen Ports liegen.

Weiterhin ist es bekannt, daß eine Vermittlungseinrichtung mehrere Verbindungen im sogenannten Zeitmultiplex über eine einzige Verbindungsleitung realisieren kann. Eine solche physikalische Verbindungsleitung kann mehrere Kanäle übertragen, die beim Zeitmultiplex durch Zeitlagen gebildet werden. In einer nach diesem Prinzip betriebenen Vermittlungseinrichtung wird in einer Koppelstufe folglich keine physikalische Verbindung starr durchgeschaltet, sondern es findet eine Zuordnung von Zeitlagen für eine Verbindung statt.

Betrachtet man eine Verbindung von einem Teilnehmer A zu einem Teilnehmer B über eine Vermittlungseinrichtung, wobei die Verbindung vereinfachend als uni-direktional angesehen wird, so müssen vom Teilnehmer A ankommende Zeitlagen in der Vermittlungseinrichtung zu von der Vermittlungseinrichtung zum Teilnehmer B abgehende Zeitlagen zugeordnet werden. Damit findet eine Vermittlung der während der Zeitlagen übertragenen Information statt. Beim Zeitmultiplex sind dabei die Zeitlagen nach Rahmen organisiert, d. h. ein Rahmen enthält K Zeitlagen, die jeweils verschiedenen Verbindungen zugeordnet werden können. Von Rahmen zu Rahmen bezeichnet jeweils die gleiche Zeitlage eine bestehende Verbindung.

Jeden der durch eine Zeitlage gebildeten Kanäle ist eine Bit-Rate, zum Beispiel für B-Kanäle in ISDN-Vermittlungseinrichtungen 64 kBit pro Sekunde, zugeordnet. Erfordert nun eine Verbindung vom Teilnehmer A zum Teilnehmer B eine höhere Bit-Rate, so ist eine Mehrkanal-Verbindung erforderlich. Dies bedeutet nichts anderes, als daß der Verbindung innerhalb eines Rahmens mehrere Zeitlagen zugeordnet werden müssen. Es ist dabei jedoch nicht erforderlich, daß diese Zeitlagen auf der gleichen physikalischen Verbindungsleitung übertragen werden.

Im Gegensatz zu Ein-Kanal-Verbindungen treten bei Mehrkanalverbindungen zusätzliche Schwierigkeiten auf. Üblicherweise wird vom Teilnehmer A ein kontinuierlicher Informationsstrom erzeugt. Die Informationselemente dieses Informationsstromes sind gemäß einer bestimmten Reihenfolge angeordnet. Diese Reihenfolge muß auch beim Teilnehmer B nach Übertragung der Informationen gewährleistet sein. Die Kommunikationsendgeräte der Teilnehmer bzw. die Vermittlungseinrichtung haben dieser Forderung gerecht werden. Es ist wünschenswert, derartige Probleme von den Kommunikationsendgeräten fernzuhalten und schon in den Vermittlungseinrichtungen die anforderungsgemäße Behandlung von Mehrkanal-Verbindungen vorzusehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Zuordnung von Zeitlagen zu einer Mehrkanal-Verbindung in einer Vermittlungseinrichtung die Reihenfolge der Informationselemente in den ankommenden Zeitlagen für die abgehenden Zeitlagen zu wahren. Diese Auf-

gabe wird durch das Verfahren nach dem Anspruch 1 oder 2 und die Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 9 oder 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Mehrkanal-Verbindung wird durch zumindest zwei ankommende und zwei abgehende Zeitlagen gebildet. Die bestimmte Anzahl n bezeichnet dabei die Zahl der ankommenden Zeitlagen für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb eines ankommenden Rahmens mit insgesamt K Zeitlagen. Gleichvielen (n) abgehenden Zeitlagen in einem abgehenden Rahmen soll nun jeweils eine ankommende Zeitlage zugeordnet werden. Zur Kennzeichnung der Reihenfolge der ankommenden Zeitlagen innerhalb eines ankommenden Rahmens wird jeder ankommenden Zeitlage der Mehrkanal-Verbindung eine erste eindeutige Kennung zugeordnet. Die Gesamtheit der Informationen innerhalb der ankommenden Zeitlagen der Mehrkanal-Verbindung bildet die zu vermittelnde Mehrkanalinformation.

Ebenso wird den abgehenden Zeitlagen eine zweite, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung zugeordnet. Unter Beachtung der Position der ankommenden bzw. abgehenden Zeitlagen innerhalb der jeweiligen Rahmen wird eine erste Hilfsgröße bestimmt. Diese erste Hilfsgröße gibt die maximale Differenz an zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen und einer Zahl ankommender Zeitlagen für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen bis zu einem abgehenden Zeitlage einschließenden Zeitpunkt. Diese erste Hilfsgröße kann daraufhin als Zuordnungsversatz für alle abgehenden Zeitlagen zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage verwendet werden. Ein Zuordnungsversatz von zum Beispiel drei bedeutet dabei für die Mehrkanal-Verbindung, daß die vierte abgehende Zeitlage der ersten ankommenden Zeitlage zugeordnet wird, die fünfte abgehende Zeitlage der zweiten ankommenden Zeitlage zugeordnet wird, usw. Umfaßt ein ankommender bzw. abgehender Rahmen wie vorstehend Beispiels fünf Zeitlagen, dann wird der ersten abgehenden Zeitlage des darauffolgenden abgehenden Rahmens die dritte ankommende Zeitlage zugeordnet. Der Zuordnungsversatz kann also im Sinne einer Indexierung verstanden werden.

Alternativ oder zusätzlich zur ersten Hilfsgröße kann zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe jedoch auch eine zweite Hilfsgröße bestimmt werden. Diese zweite Hilfsgröße bezeichnet einen Wert, der die Addition der minimalen Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen und ankommender Zeitlagen für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen vor einem durch eine abgehende Zeitlage gebildeten Zeitpunkt mit der Anzahl der zuzuordnenden Zeitlagen bestimmt. Die ankommende Zeitlage wird jedoch für diesen Zeitpunkt mitgezählt. Auch diese zweite Hilfsgröße kann als Zuordnungsversatz für alle abgehenden Zeitlagen zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage verwendet werden. Als Zuordnungsversatz eignet sich jedoch auch jeder andere Wert zwischen der ersten Hilfsgröße und der zweiten Hilfsgröße.

Wird die erste Hilfsgröße für den Zuordnungsversatz gewählt, dann entsteht eine minimale Verzögerung der Mehrkanalinformation in der Vermittlungseinrichtung. Jedoch auch jeder andere Wert bis zur zweiten Hilfsgröße schafft eine die Aufrechterhaltung der Reihenfolge der Informationselemente garantierende Zuordnung, die einen minimalen Rahmenversatz gewährleistet. Ein entscheidender Vorteil des erfindungsgemäßen Verfah-

rens ist es, daß die Reihenfolge der Informationselemente (bei digitalen Vermittlungssystemen auch Bit-Integrität genannt) bei jeder einzelnen Zuordnung erreicht wird. Damit erübrigt sich jede weitere Korrektur, die nötig wäre, wenn in Koppelstufen einer Vermittlungseinrichtung diese Bit-Integrität nicht gewährleistet wird. Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, daß beliebige abgehende Zeitlagen innerhalb abgehender Rahmen gewählt werden können und trotzdem das erfindungsgemäße Verfahren eine Zuordnung von abgehenden Zeitlagen zu ankommenden Zeitlagen bewirkt, die die Bit-Integrität garantiert.

Für die Zuordnung wurde bisher angenommen, daß ankommende und abgehende Rahmen zum gleichen Zeitpunkt beginnen und dieselbe Anzahl von Zeitlagen umfassen. Werden die Mehrkanalinformationen in der Vermittlungseinrichtung zwischengespeichert, dann kann eine Zwischenspeicherungsverzögerung dadurch berücksichtigt werden, indem für die Zuordnung der abgehenden Zeitlagen der Beginn eines ankommenden Rahmens um mindestens die Zwischenspeicherungsverzögerung versetzt vor dem Beginn eines abgehenden Rahmens festgelegt wird, wobei die Zuordnung der ersten Kennung beibehalten wird. Der Verfahrensablauf kann als solches beibehalten werden, wenn der Versatz genau der Zwischenspeicherungsverzögerung entspricht. Für jede Koppelstufe einer Vermittlungseinrichtung kann eine individuelle Zwischenspeicherungsverzögerung berücksichtigt werden.

Bei einer Zwischenspeicherung der zu vermittelnden Mehrkanalinformationen werden mitunter mehrere Zeitlagen zu einem Wort zusammengefaßt. In diesem Fall werden alle ankommenden Zeitlagen eines Wortes bei der Bestimmung der Hilfsgrößen gezählt. Durch diese vorteilhafte Maßnahme kann wiederum individuell, wie bei der Berücksichtigung der Zwischenspeicherungsverzögerung, eine Anpassung des Algorithmus an die Besonderheiten der einzelnen Koppelstufen, die üblicherweise durch das Design der entsprechenden Koppel-Schaltkreise bestimmt sind, erreicht werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden auf verschiedenen Verbindungsleitungen gleichzeitig vorliegende Zeitlagen bei der Bestimmung der Hilfsgrößen gemeinsam gezählt, wenn die ankommenden und/oder abgehenden Zeitlagen eines Rahmens auf verschiedenen Verbindungsleitungen verteilt sind. Dadurch ist das erfindungsgemäße Verfahren auch in Vermittlungseinrichtungen nutzbar, die Zeitlagen von mehreren Verbindungsleitungen zusammenfassen und Informationen verschiedener Zeitlagen auf mehrere abgehende Verbindungsleitungen verteilen können.

Umfaßt eine Vermittlungseinrichtung mehrere Koppelstufen, wird vorteilhafterweise der Zuordnungsversatz bzw. die Summe des Zuordnungsversatzes der einzelnen Koppelstufen gleich dem Produkt der Anzahl der zu vermittelnden Zeitlagen mit einer natürlichen Zahl gewählt. Dadurch wird zusätzlich zur Wahrung der Bit-Integrität auch eine Rahmen-Integrität gesichert, da die Informationen der Zeitlagen nicht nur in der richtigen Reihenfolge, sondern auch die Zeitlagen der Mehrkanal-Verbindung eines ankommenden Rahmens gemeinsam in einem abgehenden Rahmen enthalten sind.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform erfolgt bei bidirektionalen Verkehrsbeziehungen die Zuordnung der Zeitlagen in beiden Richtungen getrennt.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vermittlungseinrichtung be-

zugnehmend auf die Figuren näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig. 1 eine Vermittlungseinrichtung mit drei Koppelstufen,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Zuordnung abgehender Zeitlagen zu ankommenden Zeitlagen auf jeweils einer Verbindungsleitung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Zuordnung abgehender Zeitlagen zu ankommenden Zeitlagen auf jeweils zwei Verbindungsleitungen,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Zuordnung abgehender Zeitlagen zu ankommenden Zeitlagen unter Berücksichtigung einer Zwischenspeicherungsverzögerung bei einer wortweisen Zwischenspeicherung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Zuordnung abgehender Zeitlagen zu ankommenden Zeitlagen über mehrere Koppelstufen,

Fig. 6 eine Vermittlungseinrichtung mit drei Koppelstufen und der Gewährleistung der Rahmenintegrität bei jeder einzelnen Koppelstufe,

Fig. 7 eine Vermittlungseinrichtung mit drei Koppelstufen, wobei die Rahmen-Integrität bei der letzten Koppelstufe wiederhergestellt wird, und

Fig. 8 ein schematisches Auflaufdiagramm der Berechnung der ersten und zweiten Hilfsgröße.

Die Vermittlungseinrichtung VE nach Fig. 1 besteht aus drei Koppelstufen K1, K2, K3, wobei die zweite Koppelstufe K2 jeweils über einen aus Verbindungsleitungen bestehenden Highway Hwy mit der ersten Koppelstufe K1 und der dritten Koppelstufe K3 verbunden ist. Die Koppelstufe K1 stellt über einen Highway Hwy eine Verbindung zu einem Teilnehmer A und die dritte Koppelstufe K3 über einen weiteren Highway Hwy eine Verbindung zum Teilnehmer B her.

Die Vermittlungseinrichtung VE wird im Zeitmultiplex betrieben, so daß auf den Verbindungsleitungen die übertragenen Informationen zu Zeitlagen innerhalb von Rahmen zuordenbar sind. Die Vermittlungseinrichtung VE wird durch eine Steuereinrichtung SE gesteuert. Die programmgesteuerte Steuereinrichtung SE kann über Speicherbereiche verfügen, auf denen unter anderem eine Datenbasis DB zur Registrierung von für Verbindungen zur Verfügung stehenden abgehenden und ankommenden Zeitlagen  $e_i$ ,  $a_j$ . Bei einem Verbindungsaufbau vom Teilnehmer A zum Teilnehmer B erfolgt durch die Steuereinrichtung SE eine Auswahl von Zeitlagen  $e_i$ ,  $a_j$  auf den Verbindungsleitungen Hwy, indem auf die Datenbasis DB zurückgegriffen wird.

Die Verbindung vom Teilnehmer A zum Teilnehmer B wird als Mehrkanal-Verbindung aufgebaut. Dies bedeutet, daß innerhalb eines Rahmens Re, Ra mehrere Zeitlagen  $e_i$ ,  $a_j$  für die Übertragung der Mehrkanalinformationen genutzt werden müssen. Dazu wird in der Steuereinrichtung SE der Vermittlungseinrichtung VE ein anhand der folgenden Figuren erläuterter Algorithmus angewandt.

Zur Bestimmung der Hilfsgrößen für die Zuordnung der abgehenden Zeitlagen zu den ankommenden Zeitlagen sei zusätzlich auf die Anlage A verwiesen.

Nach Fig. 2 umfaßt die Mehrkanalinformation beispielsweise 8 ankommende Zeitlagen  $e_0$  bis  $e_7$  innerhalb eines ankommenden Rahmens Re mit insgesamt K Zeitlagen. Der abgehende Rahmen Ra mit der gleichen Anzahl K Zeitlagen umfaßt ebenfalls 8 aus der Datenbasis DB ausgewählte abgehende Zeitlagen  $a_0$  bis  $a_7$ . Die ankommenden Zeitlagen  $e_0$  bis  $e_7$  und die abgehenden Zeitlagen  $a_0$  bis  $a_7$  wurden entsprechend ihrer Reihenfolge innerhalb der Rahmen Re, Ra mit einer eindeuti-

gen ersten bzw. zweiten Kennung  $i, j$  bezeichnet. Die Position der abgehenden und ankommenden Zeitlagen  $e_i, a_j$  kann dabei willkürlich innerhalb der ankommenden bzw. abgehenden Zeiträume  $Re, Ra$  gewählt sein.

In Fig. 2 ist das Ergebnis der Berechnung der ersten und zweiten Hilfsgröße  $d_0, d_1$  bereits dargestellt. Für jeden Zeitpunkt einer abgehenden Zeitlage  $a_0$  bis  $a_7$  wird durch die Steuereinrichtung SE die Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen  $a_j$  und ankommender Zeitlagen  $e_i$  für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen  $Ra, Re$  bestimmt. Dabei wird die abgehende Zeitlage  $a_j$  des Zeitpunktes der Bestimmung mit eingeschlossen. In Fig. 2 wurde die maximale Differenz, d. h. die erste Hilfsgröße  $d_0$  mit 3 bei der siebten abgehenden Zeitlage  $a_6$  bestimmt.

Die zweite Hilfsgröße  $d_1$  wird dadurch bestimmt, daß für jeden Zeitpunkt einer ankommenden Zeitlage  $e_0$  bis  $e_7$  die Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen  $a_j$  und ankommender Zeitlagen  $e_i$  für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen  $Re, Ra$  vor einem durch eine abgehende Zeitlage  $a_j$  gebildeten Zeitpunkt bestimmt wird. Der minimale Wert wurde hier mit  $-1$  zum Zeitpunkt der achten ankommenden Zeitlage  $e_7$  ermittelt. Zu diesem Wert  $-1$  wird daraufhin die Anzahl der zuzuordnenden Zeitlagen  $a_j$  addiert (diese Anzahl ist gleich 8), wodurch sich beispielhaft der Wert 7 für die zweite Hilfsgröße  $d_1$  ergibt.

In einer allgemeinen Notation kann die Berechnungsvorschrift für die erste und zweite Hilfsgröße  $d_0, d_1$  durch folgende Gleichungen angegeben werden:

$$d_0 = \max(|\{a_j | a_j \leq z_l\}| - |\{e_i | e_i \leq z_l\}|) \\ d_1 = \min(|\{a_j | a_j < z_l\}| - |\{e_i | e_i \leq z_l\}|) + n$$

wobei  $z_l$  den Zeitpunkt einer Zeitlage und  $n$  die Anzahl der ankommenden Zeitlagen  $e_i$  der Mehrkanal-Verbindung angibt.  $\{m|E\}$  ist eine Menge, deren Elemente  $m$  die Eigenschaft  $E$  aufweisen. Der Operator  $|\cdot|$  gibt dabei die Anzahl der Elemente der Menge an.

Zur Zuordnung wurde in Fig. 2 die erste Hilfsgröße  $d_0$  (3) ausgewählt, so daß die vierte abgehende Zeitlage  $a_3$  der ersten ankommenden Zeitlage  $e_0$  zugeordnet wird usw. Die schwarzen durchgezogenen Pfeile geben dabei diese Zuordnung an. Die gestrichelten Pfeile bezeichnen ebenfalls diese Zuordnung, jedoch sind dies die Zuordnungen, die zu einem Versatz im Rahmen führen und ersetzen die durchgezogenen Pfeile für die entsprechenden ankommenden Zeitlagen  $e_5$  bis  $e_7$ .

Die schematische Darstellung der Zuordnung nach Fig. 3 erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie die Zuordnung nach Fig. 2. Jedoch ist zu beachten, daß sowohl die ankommenden Zeitlagen  $e_0$  bis  $e_7$  als auch die abgehenden Zeitlagen  $a_0$  bis  $a_7$  auf jeweils zwei Verbindungsleitungen (Highways) Hwy verteilt sind. Zum gleichen Zeitpunkt vorliegende Zeitlagen  $e_i, a_j$  werden bei der Bestimmung der Hilfsgrößen  $d_0, d_1$  jedoch gemeinsam gezählt. Somit ergibt sich erneut für die erste Hilfsgröße  $d_0$  der Wert 3 und für die zweite Hilfsgröße  $d_1$  der Wert 7. Wiederum wird durch Anwendung des erfindungsge-  
mäßigen Verfahrensablaufs eine Zuordnung der Zeitlagen  $e_i, a_j$  zu einer Mehrkanal-Verbindung unter Wahrung der Bit-Integrität erreicht.

Anhand von Fig. 4 wird die Zuordnung abgehender Zeitlagen  $a_j$  zu ankommenden Zeitlagen  $e_i$  unter Berücksichtigung einer Zwischenspeicherungsverzögerung  $dt_{sl} = 6$  und einer 2 Zeitlagen  $e_i$  zu einem Wort zusammenfassenden Zwischenspeicherung erläutert. Der Zeitpunkt des Beginns eines ankommenden Rah-

mens  $Re$  wird hier, zum Beispiel um die Zwischenspeicherungsverzögerung  $dt_{sl} = 6$  dem Beginn eines abgehenden Rahmens  $Ra$  vorweggestellt. Dieser Versatz des Beginns eines ankommenden Rahmens  $Re$  berücksichtigt die Zwischenspeicherungsverzögerung  $dt_{sl}$ . Gleichzeitig werden bei dieser Zwischenspeicherung jeweils zwei Zeitlagen  $e_i$  gemeinsam abgespeichert.

Die siebte und achte ankommende Zeitlage  $e_6, e_7$  werden gemeinsam abgespeichert, ebenso die fünfte und sechste ankommende Zeitlage  $e_4, e_5$ . Durch die gemeinsame Zwischenspeicherung wirken diese Zeitlagen jeweils wie eine einzige ankommende Zeitlage  $e_i$ . Dieser Umstand muß bei der Bestimmung der ersten und zweiten Hilfsgröße  $d_0, d_1$  berücksichtigt werden. Dies geschieht, indem ankommende Zeitlage  $e_6, e_7$  bzw.  $e_4, e_5$  für den Zeitpunkt einer abgehenden Zeitlage  $a_j$  gemeinsam gezählt werden. Nach Fig. 4 wurde für die erste Hilfsgröße  $d_0$  der Wert 5 und für die zweite Hilfsgröße  $d_1$  der Wert 8 (0) ermittelt. Aus dem Wertebereich des Zuordnungsversatzes 1 zwischen 5 und 8 kann daraufhin ein Wert (der Zuordnungsversatz 1) gewählt werden, mit dem eine Zuordnung abgehender Zeitlagen  $a_j$  zu ankommenden Zeitlagen  $e_i$  erfolgt.

Die Zuordnung der abgehenden Zeitlagen  $a_j$  zu ankommenden Zeitlagen  $e_i$  nach Fig. 5 bezieht sich auf die drei Koppelstufen  $K_1, K_2, K_3$  nach Fig. 1. Vier abgehende Zeitlagen  $a_j$  der dritten Koppelstufe  $K_3$  werden unter Zuhilfenahme der zweiten Koppelstufe  $K_2$  vier ankommenden Zeitlagen  $e_i$  der ersten Koppelstufe  $K_1$  zugeordnet. Die Zwischenspeicherungsverzögerungen  $dt_{sl}$  der Koppelstufen  $K_1, K_2, K_3$  sind dabei unterschiedlich. Die Zwischenspeicherungsverzögerung  $dt_{sl}$  der ersten Koppelstufe  $K_1$  beträgt  $= 6$ , die der zweiten Koppelstufe  $K_2 = 10$  und die der dritten Koppelstufe  $K_3 = 4$ . Die erste und dritte Koppelstufe  $K_1, K_3$  speichern zwei Zeitlagen wortweise. Die zweite Koppelstufe  $K_2$  nimmt die Zwischenspeicherung zeitlagenbezogen vor. Anhand von Fig. 5 ist ersichtlich, daß auf jeder einzelnen Koppelstufe  $K_1, K_2, K_3$  die Reihenfolge der Informationselemente in den Zeitlagen bestehen bleibt, also die Bit-Integrität gewahrt wird. Die durchgezogen gezeichneten Zuordnungen haben keine Rahmenversatz, die gestrichelt gezeichneten haben einen Rahmenversatz von 1. Die Information der Zeitlage  $A_0$  erhält beispielsweise der Teilnehmer B in der Zeitlage  $B_2$  einen Rahmen später. Die Zeitlage  $A_2$  wird von Teilnehmer B zwei Rahmen später in der Zeitlage  $B_0$  empfangen.

Anhand der Fig. 6 und 7 wird gezeigt, daß durch geeignete Wahl des Zuordnungsversatzes 1 auch über mehrere Koppelstufen  $K_1, K_2, K_3$  hinweg eine Rahmen-Integrität TSSI erreicht werden kann. Dabei ist es möglich, entsprechend Fig. 6, die Rahmenintegrität TSSI in jeder einzelnen Koppelstufe  $K_1, K_2, K_3$  herzustellen. Gemäß Fig. 7 kann dies jedoch auch erfolgen, indem erst bei der letzten Koppelstufe  $K_3$  eine Korrektur vorgenommen und die Rahmenintegrität TSSI hergestellt wird. Die Rahmenintegrität TSSI wird gewährleistet, indem aus dem Wertebereich für den Zuordnungsversatz 1 von der ersten Hilfsgröße  $d_0$  bis zur zweiten Hilfsgröße  $d_1$  ein Wert ausgewählt wird, der gleich dem Produkt der Anzahl  $n$  der zu vermittelnden Zeitlagen der Mehrkanal-Verbindung mit einer natürlichen Zahl ist. In den Zuordnungsbeispielen von Fig. 2, 3 und 4 bedeutet dies, daß der Zuordnungsversatz 1 oder die Summe der Zuordnungsversätze 1 der einzelnen Koppelstufen  $K_1, K_2, K_3$  gleich 0, 8 oder einem Vielfachen von 8 ist.



Soll die Rahmenintegrität TSSI in der letzten Koppelstufe K3 korrigiert werden, dann ist es vorteilhaft, bestimmte abgehende Zeitlagen  $a_j$  innerhalb eines abgehenden Rahmens für die Mehrkanal-Verbindung auszuwählen. Entspricht beispielsweise das Muster der abgehenden Zeitlagen  $a_j$  dem der ankommenden Zeitlagen  $e_i$ , kann in jedem Fall eine Korrektur zur Rahmenintegrität TSSI durchgeführt werden.

Soll die Bit-Integrität BSI bzw. die Rahmenintegrität TSSI bei einer bidirektionalen Verbindung in beiden Richtungen hergestellt werden, so ist das erfindungsgemäße Verfahren für beide Vermittlungsrichtungen getrennt anzuwenden. Das Verfahren ist anwendbar, wenn beliebige abgehende Zeitlagen  $a_j$  aus der Datenbasis DB ausgewählt werden. Es kann jedoch vorteilhaft sein, wenn bei der Auswahl abgehender Zeitlagen  $a_j$  eine bestimmte den Algorithmus optimierende Vorauswahl getroffen wird. Durch diese Maßnahme, kann die Vermittlungsverzögerung verringert und ein minimaler Rahmenversatz erzielt werden.

In Fig. 8 ist die Berechnung der ersten und zweiten Hilfsgröße  $d_0, d_1$  anhand eines Ablaufdiagramms dargestellt. Dieser Ablauf stellt eine Verwirklichung der oben genannten Gleichungen dar. Die Indexierung der Zeitlagen  $e_i$  und  $a_j$  erfolgt von 0 bis  $n-1$ . In einer ersten Schleife wird eine Hilfsgröße  $ixin$  so eingestellt, daß eine mit dieser Hilfsgröße  $ixin$  indizierte ankommende Zeitlage  $e_i$  vor dem Ende des ankommenden Rahmens  $Re$ , verringert um die Zwischenspeicherungsverzögerung  $dt_{sl}$  eintrifft. Mittels der zweiten Schleife wird unter Berücksichtigung der Zwischenspeicherungsverzögerung  $dt_{sl}$  und einer eventuellen wortweisen Zwischenspeicherung eine Ausgangsgröße  $d$  für die weitere Berechnung der ersten und zweiten Hilfsgröße  $d_0, d_1$  bestimmt, indem die Menge ankommender und abgehender Zeitlagen  $e_i$  und  $a_j$  für verschiedene Zeitpunkte innerhalb eines Rahmens  $Re, Ra$  betrachtet und verglichen wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuordnung von Zeitlagen zu einer Mehrkanal-Verbindung in einer Vermittlungseinrichtung (VE),

- wobei die Mehrkanal-Verbindung aus zumindest zwei ankommenden und zwei abgehenden Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) besteht,
- wobei einer bestimmten Anzahl ( $n$ ) ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) innerhalb eines ankommenden Rahmens ( $Re$ ) eine erste, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $i$ ) zugeordnet ist und die ankommenden Zeitlagen ( $e_i$ ) die zu vermittelnden Mehrkanal-Informationen bilden, und
- wobei der gleichen Anzahl ( $n$ ) abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) in einem abgehenden Rahmen ( $Ra$ ) eine zweite, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $j$ ) zugeordnet ist und die abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) für die Mehrkanal-Verbindung zur Verfügung stehen,

bei dem

- eine erste Hilfsgröße ( $d_0$ ) bestimmt wird, die die maximale Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) und einer Zahl ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen ( $Re, Ra$ ) bis zu einem eine abgehende Zeitlage ( $a_j$ ) einschließenden Zeitpunkt angibt,

und

- diese erste Hilfsgröße ( $d_0$ ) als Zuordnungsversatz (1) für alle abgehenden Zeitlagen ( $a_j, j=i+1$ ) zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ ) verwendet wird.

2. Verfahren zur Zuordnung von Zeitlagen zu einer Mehrkanal-Verbindung in einer Vermittlungseinrichtung (VE),

- wobei die Mehrkanal-Verbindung aus zumindest zwei ankommenden und zwei abgehenden Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) besteht,
- wobei einer bestimmten Anzahl ( $n$ ) ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) innerhalb eines ankommenden Rahmens ( $Re$ ) eine erste, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $i$ ) zugeordnet ist und die ankommenden Zeitlagen ( $e_i$ ) die zu vermittelnde Mehrkanal-Informationen bilden, und
- wobei der gleichen Anzahl ( $n$ ) abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) in einem abgehenden Rahmen ( $Ra$ ) eine zweite, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $j$ ) zugeordnet ist und die abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) für die Mehrkanal-Verbindung zur Verfügung stehen,

bei dem

- eine zweite Hilfsgröße ( $d_1$ ) bestimmt wird, die eine Addition der minimalen Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) und einer Zahl ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen ( $Re, Ra$ ) vor einem durch eine abgehende Zeitlage ( $a_j$ ) gebildeten Zeitpunkt mit der Anzahl ( $n$ ) der zuzuordnenden Zeitlagen bezeichnet, wobei die dem Zeitpunkt der abgehenden Zeitlage ( $a_j$ ) zugeordnete ankommende Zeitlage ( $e_i$ ) eingeschlossen ist,

und

- diese zweite Hilfsgröße ( $d_1$ ) als Zuordnungsversatz (1) für alle abgehenden Zeitlagen ( $a_j, j=i+1$ ) zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ ) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, bei dem alternativ zur Verwendung der ersten bzw. zweiten Hilfsgröße ( $d_0, d_1$ )

- ein Wert zwischen der ersten Hilfsgröße ( $d_0$ ) und der zweiten Hilfsgröße ( $d_1$ ) als Zuordnungsversatz (1) für alle abgehenden Zeitlagen ( $a_j, j=i+1$ ) zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ ) verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine Zwischenspeicherungsverzögerung ( $dt_{sl}$ ) der Vermittlungseinrichtung (VE) bei einer Zwischenspeicherung der zu vermittelnden Mehrkanal-Informationen berücksichtigt wird, indem für die Zuordnung der abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) der Beginn eines ankommenden Rahmens ( $Re$ ) um mindestens die Zwischenspeicherungsverzögerung ( $dt_{sl}$ ) versetzt vor den Beginn eines abgehenden Rahmens ( $Ra$ ) festgelegt wird, wobei die Zuordnung der ersten Kennung ( $i$ ) beibehalten wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem für eine bei einer Zwischenspeicherung der zu vermittelnden Mehrkanal-Informationen mehrere Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) zu einem Wort zusammenfassenden Vermittlungseinrichtung (VE) alle ankommenden Zeitlagen ( $e_i$ ) eines Wortes für die erste ankommende Zeitlage ( $e_i$ ) des jeweiligen Wortes bei der Bestimmung der Hilfsgröße ( $d_0, d_1$ )

gezählt werden.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem mindestens die ankommenden und/oder abgehenden Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) eines Rahmens ( $Re, Ra$ ) auf verschiedene Verbindungsleitungen (Hwy) verteilt sind und gleichzeitig vorliegende Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) auf verschiedenen Verbindungsleitungen (Hwy) bei der Bestimmung der Hilfsgröße ( $d_0, d_1$ ) gemeinsam gezählt werden.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem für eine oder mehrere Koppelstufen ( $K_1, K_2, K_3$ ) innerhalb der Vermittlungseinrichtung (VE) der Zuordnungsversatz (I) bzw. die Summe des Zuordnungsversatzes (I) der einzelnen Koppelstufen ( $K_1, K_2, K_3$ ) gleich dem Produkt der Anzahl ( $n$ ) der zu vermittelnden Zeitlagen ( $e_i$ ) mit einer natürlichen Zahl ist.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer bidirektionalen Verkehrsbeziehung die Zuordnung der Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) in beiden Richtungen getrennt durchgeführt wird.

9. Vermittlungseinrichtung (VE) zur Vermittlung einer Mehrkanal-Verbindung, mit einer Datenbasis (DB) für abgehende, einer Anzahl ( $n$ ) ankommender Zeitlagen zuordenbaren Zeitlagen ( $a_j$ ), und mit einer Steuereinrichtung zur Zuordnung der abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ )

— wobei die Mehrkanal-Verbindung aus zumindest zwei ankommenden und zwei abgehenden Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) besteht,

— wobei in der Datenbasis (DB) einer bestimmten Anzahl ( $n$ ) ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) innerhalb eines ankommenden Rahmens ( $Re$ ) eine erste, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $i$ ) zugeordnet ist und die ankommenden Zeitlagen ( $e_i$ ) die zu vermittelnde Mehrkanal-Informationen bilden, und

— wobei in der Datenbasis (DB) der gleichen Anzahl ( $n$ ) abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) in einem abgehenden Rahmen ( $Ra$ ) eine zweite, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $j$ ) zugeordnet ist und die abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) für die Mehrkanal-Verbindung zur Verfügung stehen,

bei dem durch die Steuereinrichtung (SE)

— eine erste Hilfsgröße ( $d_0$ ) bestimmt wird, die die maximale Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) und einer Zahl ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen ( $Re, Ra$ ) bis zu einem abgehenden Zeitlage ( $a_j$ ) einschließenden Zeitpunkt angibt,

und

— diese erste Hilfsgröße ( $d_0$ ) als Zuordnungsversatz (I) für alle abgehenden Zeitlagen ( $a_j, j=i+1$ ) zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ ) verwendet wird.

10. Vermittlungseinrichtung (VE) zur Vermittlung einer Mehrkanal-Verbindung, mit einer Datenbasis (DB) für abgehende, einer Anzahl ( $n$ ) ankommender Zeitlagen zuordenbaren Zeitlagen ( $a_j$ ), und mit einer Steuereinrichtung zur Zuordnung der abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ )

— wobei die Mehrkanal-Verbindung aus zumindest zwei ankommenden und zwei abgehenden Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) besteht,

henden Zeitlagen ( $e_i, a_j$ ) besteht,

— wobei in der Datenbasis (DB) einer bestimmten Anzahl ( $n$ ) ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) innerhalb eines ankommenden Rahmens ( $Re$ ) eine erste, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $i$ ) zugeordnet ist und die ankommenden Zeitlagen ( $e_i$ ) die zu vermittelnde Mehrkanal-Informationen bilden, und

— wobei in der Datenbasis (DB) der gleichen Anzahl ( $n$ ) abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) in einem abgehenden Rahmen ( $Ra$ ) eine zweite, die Reihenfolge festlegende, eindeutige Kennung ( $j$ ) zugeordnet ist und die abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) für die Mehrkanal-Verbindung zur Verfügung stehen,

bei dem durch die Steuereinrichtung (SE)

— eine zweite Hilfsgröße ( $d_1$ ) bestimmt wird, die eine Addition der minimalen Differenz zwischen einer Zahl abgehender Zeitlagen ( $a_j$ ) und einer Zahl ankommender Zeitlagen ( $e_i$ ) für die Mehrkanal-Verbindung innerhalb der jeweiligen Rahmen ( $Re, Ra$ ) vor einem durch eine abgehende Zeitlage ( $a_j$ ) gebildeten Zeitpunkt mit der Anzahl ( $n$ ) der zuzuordnenden Zeitlagen bezeichnet, wobei die dem Zeitpunkt der abgehenden Zeitlage ( $a_j$ ) zugeordnete ankommende Zeitlage ( $e_i$ ) eingeschlossen ist,

und

— diese zweite Hilfsgröße ( $d_1$ ) als Zuordnungsversatz (I) für alle abgehenden Zeitlagen ( $a_j, j=i+1$ ) zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ ) verwendet wird.

11. Vermittlungseinrichtung (VE) nach Anspruch 9 und 10, bei der durch die Steuereinrichtung (SE) alternativ zur Verwendung der ersten bzw. zweiten Hilfsgröße ( $d_0, d_1$ )

— ein Wert zwischen der ersten Hilfsgröße ( $d_0$ ) und der zweiten Hilfsgröße ( $d_1$ ) als Zuordnungsversatz (I) für alle abgehenden Zeitlagen ( $a_j, j=i+1$ ) zur Zuordnung zu jeweils einer ankommenden Zeitlage ( $e_i$ ) verwendet wird.

12. Vermittlungseinrichtung (VE) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei der eine Zwischenspeichungsverzögerung ( $dt_{sl}$ ) der Vermittlungseinrichtung (VE) bei einer Zwischenspeicherung der zu vermittelnden Mehrkanal-Informationen berücksichtigt wird, indem die Steuereinrichtung für die Zuordnung der abgehenden Zeitlagen ( $a_j$ ) den Beginn eines ankommenden Rahmens ( $Re$ ) um mindestens die Zwischenspeichungsverzögerung ( $dt_{sl}$ ) versetzt vor den Beginn eines abgehenden Rahmens ( $Ra$ ) festlegt, wobei die Zuordnung der ersten Kennung ( $i$ ) beibehalten wird.

13. Vermittlungseinrichtung (VE) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Vermittlungseinrichtung (VE) aus einer oder mehreren Koppelstufen ( $K_1, K_2, K_3$ ) besteht und die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, daß der Zuordnungsversatz (I) bzw. die Summe des Zuordnungsversatzes (I) der einzelnen Koppelstufen ( $K_1, K_2, K_3$ ) gleich dem Produkt der Anzahl ( $n$ ) der zu vermittelnden Zeitlagen ( $e_i$ ) mit einer natürlichen Zahl gewählt wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 2

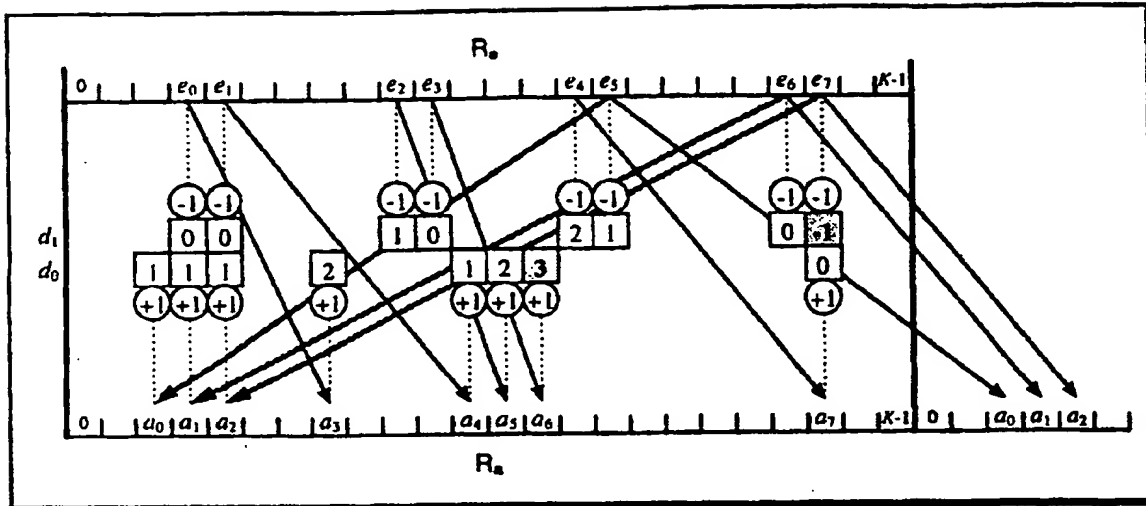


Fig. 3

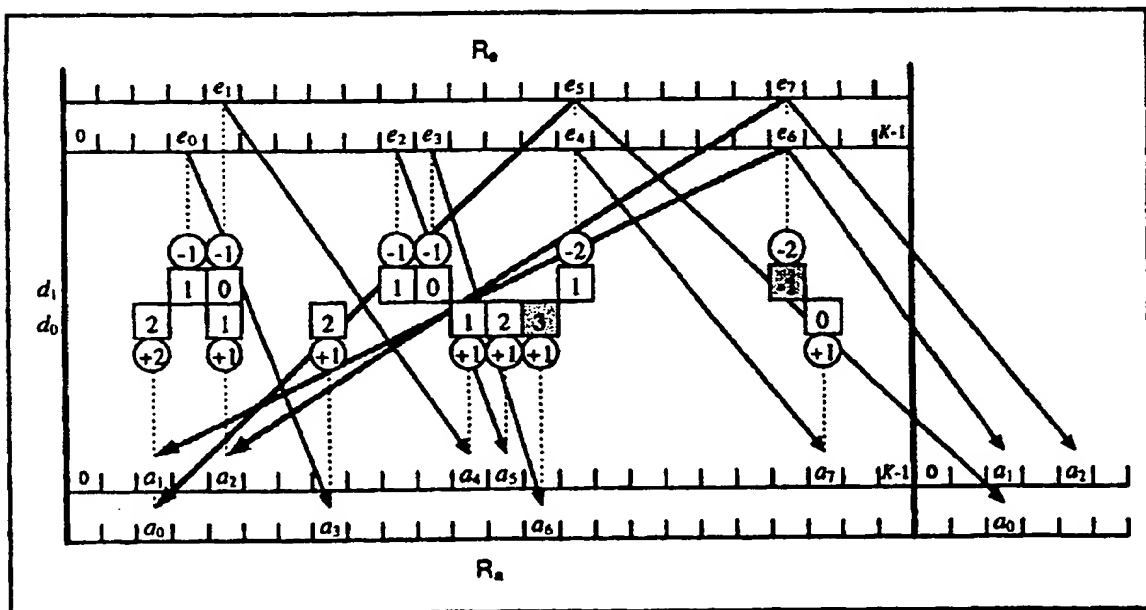


Fig.1

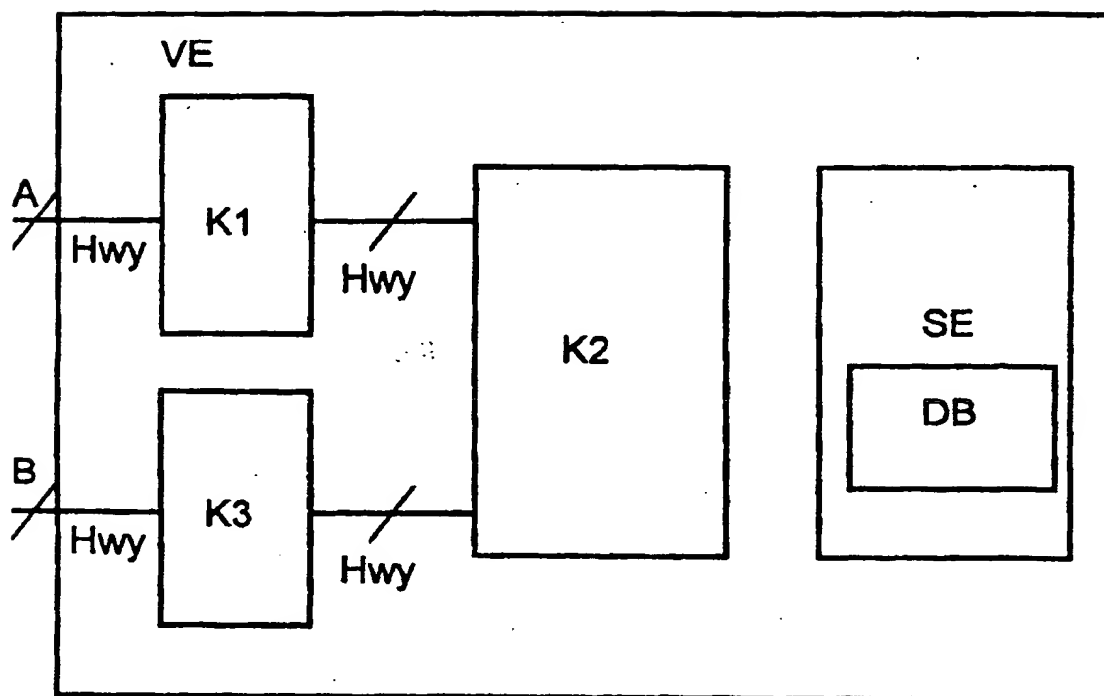


Fig. 4

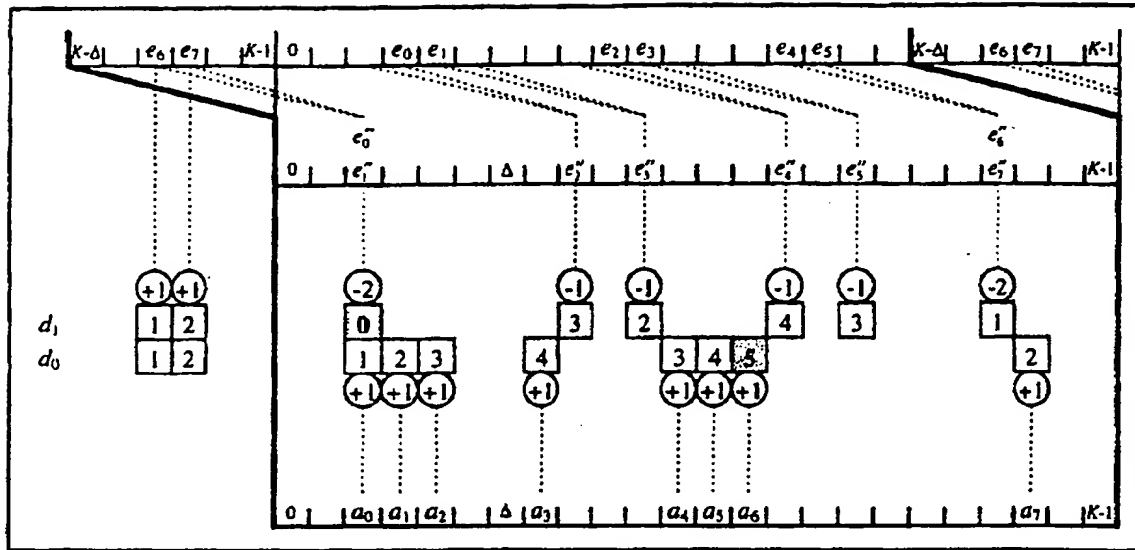


Fig. 5

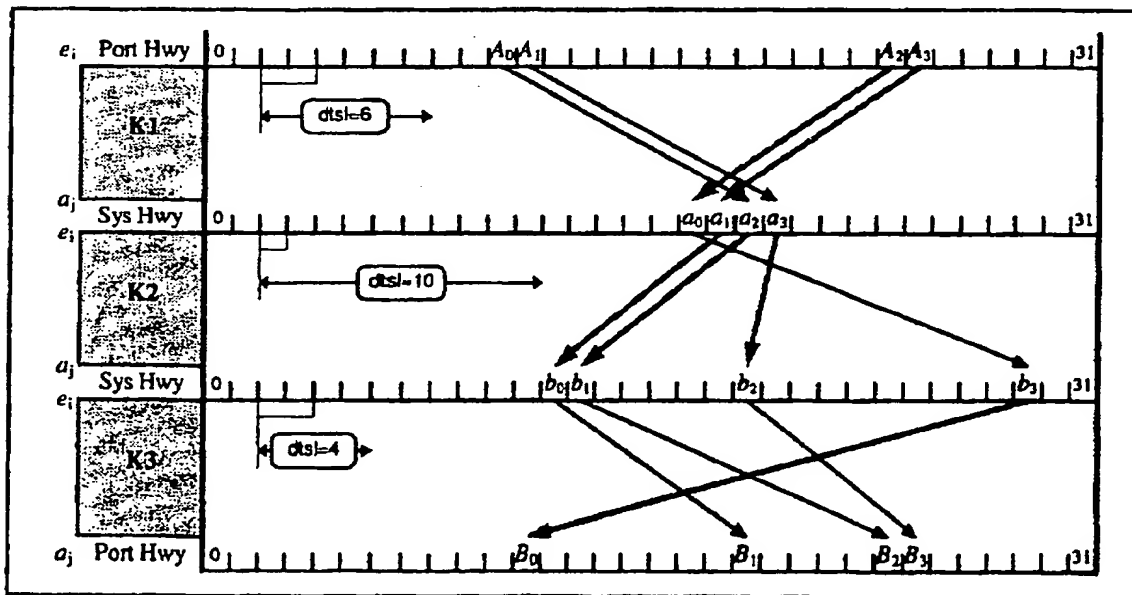


Fig. 6

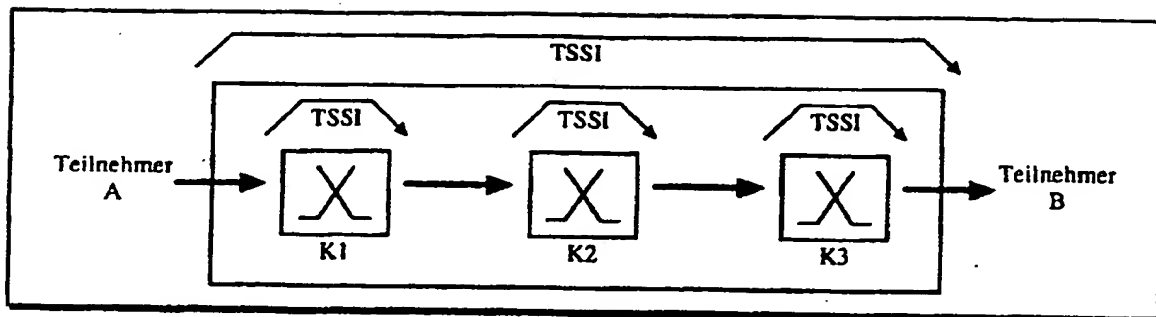


Fig. 7

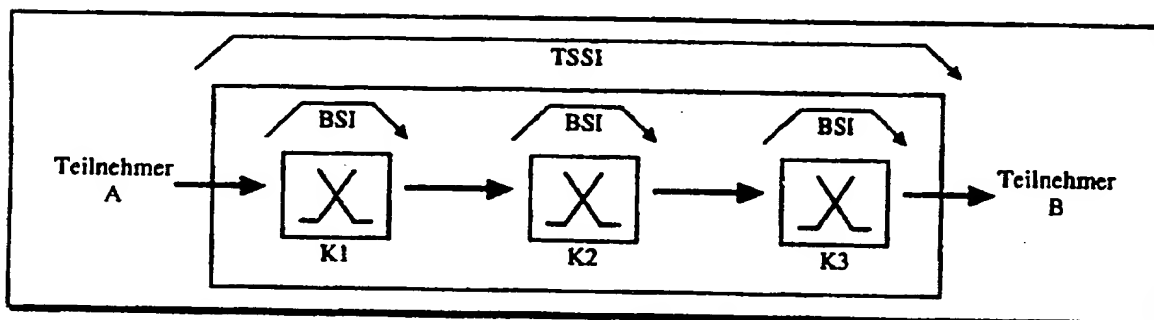


Fig.8

